

日 本 国 特 許 庁 08.09.2004
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2003年10月20日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2003-360042
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-360042]

出 願 人 T H K 株式会社
Applicant(s):

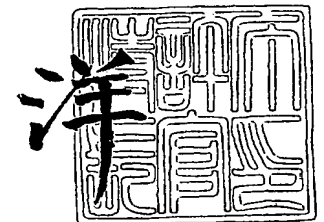
REC'D 29 OCT 2004
WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3092956

【書類名】 特許願
【整理番号】 H15-062
【提出日】 平成15年10月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F16H 25/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K株式会社内
 【氏名】 道岡 英一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K株式会社内
 【氏名】 丹羽 宏
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K株式会社内
 【氏名】 西村 健太郎
【特許出願人】
 【識別番号】 390029805
 【氏名又は名称】 T H K株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100083839
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 石川 泰男
 【電話番号】 03-5443-8461
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112140
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塩島 利之
 【電話番号】 03-5443-8461
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007191
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9718728

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

外周面に断面 V 字形状の螺旋状のローラ転走溝が形成されたねじ軸と、内周面に前記ローラ転走溝に対向する断面 V 字形状の螺旋状の負荷ローラ転走溝が形成されたナット部材と、前記ローラ転走溝と前記負荷ローラ転走溝との間に収容される複数のローラと、を備え、

前記複数のローラは、前記ねじ軸の軸線方向の一方向の荷重を負荷するローラ α 群と、前記ローラの進行方向から見た状態で前記ローラ α 群とその軸線が直交するようにクロス配列され、前記一方向と反対方向の荷重を負荷するローラ β 群とを有し、

前記複数のローラの直径には、前記ローラが転がる前記ローラ転走溝の壁面と、該壁面に対向し、前記ローラが転がる前記負荷ローラ転走溝の壁面との間の距離よりも大きいオーバーサイズのものが用いられることを特徴とするローラねじ。

【請求項 2】

外周面に断面 V 字形状の螺旋状のローラ転走溝が形成されたねじ軸と、内周面に前記ローラ転走溝に対向する断面 V 字形状の螺旋状の負荷ローラ転走溝が形成されたナット部材と、前記ローラ転走溝と前記負荷ローラ転走溝との間に収容される複数のローラと、を備え、

前記ナット部材の前記負荷ローラ転走溝は、前記ねじ軸のピッチよりもそのピッチが大きい中央溝と、中央溝の両側に形成され、前記ねじ軸のピッチとそのピッチが等しい一対の端部溝とを有することを特徴とするローラねじ。

【請求項 3】

外周面に断面 V 字形状の螺旋状のローラ転走溝が形成されたねじ軸と、内周面に前記ローラ転走溝に対向する断面 V 字形状の螺旋状の負荷ローラ転走溝が形成されたナット部材と、前記ローラ転走溝と前記負荷ローラ転走溝との間に収容される複数のローラと、を備え、

前記ナット部材は、軸線方向に第 1 のナット部材と第 2 のナット部材とに分離され、

前記第 1 のナット部材内に収容される複数の第 1 のナット用ローラ、及び前記第 2 のナットに収容される複数の第 2 のナット用ローラそれぞれに圧縮荷重を付与できるように、前記第 1 のナット部材と第 2 のナット部材の間にシムを介在させることを特徴とするローラねじ。

【書類名】明細書

【発明の名称】ローラねじ

【技術分野】

【0001】

本発明は、ねじ軸とナット部材との間に転がり運動可能にローラを介在させたローラねじに関する。

【背景技術】

【0002】

ねじ軸とナット部材との間に転がり運動可能にボールを介在させたボールねじが知られている。ボールは、ねじ軸の外周面に形成される螺旋状のボール転走溝とナット部材の内周面に形成される螺旋状の負荷ボール転走溝との間に介在される。ナット部材に対してねじ軸を相対的に回転させると、複数のボールがねじ軸のボール転走溝及びナット部材の負荷ボール転走溝上を転がる。

【0003】

ボールねじを使用すると、ナット部材に対してねじ軸を回転させる際の摩擦係数を低減できるので、工作機械の位置決め機構、送り機構、あるいは自動車のステアリングギヤ等に実用化されている。しかし、ボールと該ボールの周囲のねじ軸のボール転走溝及びナット部材の負荷ボール転走溝との接触が点接触に近くなるので、ボールねじに加えられる許容荷重を大きくできないという欠点があった。

【0004】

許容荷重を大きくすべく、ボールの替わりにローラを使用したローラねじが、例えば特許文献1、2に開示されている。

【0005】

【特許文献1】特開平11-210858号公報

【特許文献2】実開平6-87764号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ローラねじは大きな荷重を加えられた状態で使用されることが多い。ローラねじに求められる性能のうち、欠かせないものとして剛性が挙げられる。ローラとローラ転走溝との間に隙間、いわゆるガタがあったり、あるいはガタをなくしたとしても剛性が不足していたりすると、ローラねじが組み込まれる機械が仕事を行うポイントが変位してしまい、正確さを欠いてしまう。また、早く運動した後に停止したときに機械が振動してなかなか静定しなくなってしまう。

【0007】

転がり軸受の分野では、剛性を向上させるために、予圧を付与する技術が知られている。転動体としてローラを使用したローラねじは例えば特許文献1及び2のように考案されてはいるものの未だ製品化されているものはなく、ローラねじに予圧を付与する技術も未だ開発されていない。

【0008】

そこで本発明は、ローラねじの剛性を向上すべく、ローラねじの構造に応じて最適に予圧を付与することができるローラねじを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照番号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0010】

上記課題を解決するために請求項1の発明は、外周面に断面V字形状の螺旋状のローラ転走溝(1a)が形成されたねじ軸(1)と、内周面に前記ローラ転走溝(1a)に対向

する断面V字形状の螺旋状の負荷ローラ転走溝(2a)が形成されたナット部材(2)と、前記ローラ転走溝(1a)と前記負荷ローラ転走溝(2a)との間に收容される複数のローラ(6)と、を備え、前記複数のローラ(6)は、前記ねじ軸(1)の軸線方向の一方方向(1)の荷重を負荷するローラ α 群と、前記ローラの進行方向から見た状態で前記ローラ α 群とその軸線が直交するようにクロス配列され、前記一方方向と反対方向(2)の荷重を負荷するローラ β 群とを有し、前記複数のローラ(6)の直径(D)には、前記ローラが転がる前記ローラ転走溝の壁面(1a)と、該壁面(1a)に対向し、前記ローラが転がる前記負荷ローラ転走溝の壁面(2a)との間の距離よりも大きいオーバーサイズのものが用いられることを特徴とする。

【0011】

請求項2の発明は、外周面に断面V字形状の螺旋状のローラ転走溝(1a)が形成されたねじ軸(1)と、内周面に前記ローラ転走溝(1a)に対向する断面V字形状の螺旋状の負荷ローラ転走溝(2a)が形成されたナット部材(2)と、前記ローラ転走溝(1a)と前記負荷ローラ転走溝(2a)との間に收容される複数のローラ(6)と、を備え、前記ナット部材(2)の前記負荷ローラ転走溝(2a)は、前記ねじ軸(1)のピッチ(P1)よりもそのピッチが大きい中央溝(22)と、中央溝(22)の両側に形成され、前記ねじ軸(1)のピッチ(P1)とそのピッチが等しい一対の端部溝(23, 24)とを有することを特徴とする。

【0012】

請求項3の発明は、外周面に断面V字形状の螺旋状のローラ転走溝(1a)が形成されたねじ軸(1)と、内周面に前記ローラ転走溝(1a)に対向する断面V字形状の螺旋状の負荷ローラ転走溝(2a)が形成されたナット部材(2)と、前記ローラ転走溝(1a)と前記負荷ローラ転走溝(2a)との間に收容される複数のローラ(6)と、を備え、前記ナット部材(2)は、軸線方向に第1のナット部材(12)と第2のナット部材(12)とに分離され、前記第1のナット部材(12)内に收容される複数の第1のナット用ローラ(6)、及び前記第2のナットに收容される複数の第2のナット用ローラ(6)それぞれに圧縮荷重を付与できるように、前記第1のナット部材(12)と第2のナット部材(12)の間にシム(13)を介在させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明によれば、予圧を付与することによって、上述のようにローラ α 群及びローラ β 群の双方が荷重を受けるようになるので、荷重を受けるローラ数が倍になる。このため作用する外力に対してナット部材内に存在するローラを有効に活かし、本来荷重を受けないローラも荷重を受けられるように荷重を分布させることができ、したがって剛性を向上させることができる。これに対し、仮にローラの直径に、ローラ転走溝の壁面と負荷ローラ転走溝の壁面との間の距離(規定寸法)よりも小さいものを用いると、軸線方向荷重を受けるローラは α 群又は β 群の一方のみである。したがって、荷重を受けるローラ数が半分になってしまう。

【0014】

請求項2の発明によれば、予圧を付与することによって剛性が高くなるローラねじが得られる。

【0015】

請求項3の発明によれば、予圧を付与することによって剛性が高くなるローラねじが得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の一実施形態におけるローラねじを示す。ローラねじは、外周面に螺旋状のローラ転走溝1aが形成されたねじ軸1と、内周面に前記ローラ転走溝1aに対応する螺旋状の負荷ローラ転走溝2aが形成されて、ねじ軸1に相対的に回転可能に組み付けられたナット部材2とを備える。ナット部材2には、ねじ軸1のローラ転走溝1aとナット

ト部材 2 の負荷ローラ転走溝 2 a との間の負荷ローラ転走路 3 の一端と他端を繋ぐ戻し部材としてのリターンパイプ 4 が取り付けられる。リターンパイプ 4 の内部には軸線方向に沿って断面四角形、この実施形態では正方形のローラ戻し路 5 が形成される。

【0017】

ねじ軸 1 のローラ転走溝 1 a とナット部材 2 の負荷ローラ転走溝 2 a との間の負荷ローラ転走路 3、及びリターンパイプ 4 内のローラ戻し路 5 には複数のローラ 6 が配列・収容される。ねじ軸 1 のナット部材 2 に対する相対的な回転に伴って、ナット部材 2 がねじ軸 1 に対してねじ軸 1 の軸線方向に相対的に直線運動する。このときローラ 6 はローラ転走溝 1 a と負荷ローラ転走溝 2 a との間を転がり運動する。負荷ローラ転走溝 2 a の一端まで転がったローラ 6 は、リターンパイプ 4 内のローラ戻し路 5 に導かれ、数巻き前の負荷ローラ転走溝 2 a の他端に戻される。これによりローラ 6 が負荷ローラ転走路 3 及びローラ戻し路 5 で構成されるローラ循環路を循環する。

【0018】

図 2 はねじ軸 1 を示す。ねじ軸 1 の外周には所定のリードを有する螺旋状のローラ転走溝 1 a が形成される。ローラ転走溝 1 a の断面は V 字形状でその開き角度は 90 度に設定される。ねじには一条ねじ、二条ねじ、三条ねじ等様々なものを用いることができるが、この実施形態では二条ねじを用いている。

【0019】

図 3 はねじ軸 1 のローラ転走溝 1 a 及びナット部材 2 の負荷ローラ転走溝 2 a の詳細図を示す。ナット部材 2 にはローラ転走溝 1 a に対向する螺旋状の負荷ローラ転走溝 2 a が形成される。ナット部材 2 の負荷ローラ転走溝 2 a の断面も V 字形状でその開き角度は 90 度に設定される。ねじ軸 1 のローラ転走溝 1 a のピッチとナット部材 2 の負荷ローラ転走溝 2 a のピッチはいずれも、溝の全長に渡って一定で等しい。ローラ転走溝 1 a と負荷ローラ転走溝 2 a とにより断面四角形、この実施形態では正方形の負荷ローラ転走路 3 が形成される。負荷ローラ転走路 3 には複数のローラ 6 が負荷ローラ転走路に沿って見た状態において隣接するローラ 6 の回転軸 7、8 が互いに直交するようにクロス配列される。

【0020】

ボールねじではボールがねじ軸の軸線方向の一方向及び該一方向と反対の他方向の荷重を負荷する。これに対してローラ 6 は、その周面がローラ転走溝 1 a の一方の壁面と該壁面に対向する負荷ローラ転走溝 2 a の一方の壁面との間で圧縮されることで荷重を負荷するので、ねじ軸 1 の軸線方向の一方向の荷重しか負荷できない。本実施形態のようにローラ 6 をクロス配列することで、ねじ軸 1 の軸線方向の一方向(1)及び他方向(2)の荷重を負荷することができる。ねじ軸 1 の軸線方向の一方向(1)の荷重を負荷するローラを α 群といい、他方向(2)の荷重を負荷するローラを β 群という。往復動のバランスを良くするために、 α 群のローラと β 群のローラの数好ましくは同数とされる。

【0021】

なおこの実施形態では、ローラ α とローラ β とは交互に、 $\alpha, \beta, \alpha, \beta, \alpha, \beta, \alpha, \beta, \alpha, \beta \dots$ という具合に配列されているが、ローラ α 群ローラ β 群とがあればこの他にも $\alpha, \alpha, \alpha \dots, \beta, \beta, \beta \dots$ という具合に配列されてもいいし、 $\alpha, \alpha, \beta, \beta, \alpha, \alpha, \beta, \beta \dots$ という具合に配列されてもいい。

【0022】

ローラ 6 の直径 D は軸線方向の長さ L よりも大きい。ローラ 6 の直径 D には、ローラ転走溝 1 a の壁面 9 と該壁面 9 に対向する負荷ローラ転走溝 2 a の壁面 10 との間の距離よりも大きい所謂オーバーサイズのもので用いられる。このため負荷ローラ転走路 3 内でローラは弾性変形していることになり、それに見合う荷重が予圧荷重としてナット部材 2 の内部に存在する。ローラ 6 は負荷ローラ転走路 3 内でクロス配列されているので、ローラ 6 からナット部材 2 に加わる荷重は隣接するローラ 6、6 で互いに反発する方向に作用する。初期状態では、各ローラ 6 には予圧荷重 A が作用しており、上下左右方向に荷重が釣り合っている。この状態からナット部材 2 に軸線方向荷重 P を作用させ、ナット部材 2 が軸線方向に δ 変位したとする。ナット部材 2 の変位によってローラ α 群の各ローラ 6 の荷

重はBだけ増えてA+Bとなり、ローラβ群の各ローラの荷重はCだけ減ってA-Cとなる。

【0023】

図4はこの関係を詳しく示す。オーバーサイズのローラ6を挿入して予圧を付与しているので、初期状態でローラα群のローラはδ1だけ、ローラβ群のローラはδ2だけ、それぞれ弾性変形している。そのときに生じている荷重が予圧荷重でAとなる。そこに軸線方向荷重Pが作用して軸線方向変位δを生じると、ローラα群では弾性変位線図に沿って変位が増加し、ローラβ群では弾性変位線図に沿って変位が減少していることになる。これによりローラα群に作用している荷重はA+Bとなり、ローラβ群に作用している荷重はA-Cになる。したがって作用荷重PがBとCとに分けられ、ローラα群及びローラβ群に方向を変えて作用したことになる。この状態に変わっても内部荷重は釣り合っていないので、簡略的に式で表すと

$$(A+B) - (A-C) - P = 0$$

$$\therefore B+C=P$$

となる。

【0024】

予圧を付与することによって剛性が高くなるのは、荷重を受けるローラ数が増えて、一個あたりのローラ荷重が減ったことに因る。ローラ6の直径に規定寸法よりも小さい予圧の無いローラを用いると、軸線方向荷重を受けるローラ6はα群又はβ群の一方のみである。しかし、予圧を付与することによって、上述のようにローラα群及びローラβ群の双方が荷重を受けるようになるので、荷重を受けるローラ数が倍になる。このため作用する外力に対してナット部材2内に存在するローラ6を有効に活かし、本来荷重を受けないローラ6も荷重を受けられるように負荷を分布させることができる。

【0025】

図3に示されるように、ねじ軸1のローラ転走溝1a及びナット部材2の負荷ローラ転走溝2aそれぞれの溝の底部には溝に沿ってさらに逃げ溝1b, 2bが形成される。ローラ6の上面と周囲面との交差部分、及び底面と周囲面との交差部分には丸み6aが付けられている。ローラ6の軸線方向の寸法Lはローラ6の直径Dよりも小さいので、転がり運動しているときにローラ6が偏ってローラ6の丸み6aが逃げ溝1b, 2bに接触することがある。ローラ6に予圧を与えるとこの偏り現象が生じ易い。ローラ6が偏ったとき抵抗が生じてローラ6の回転を妨げないように、逃げ溝1b, 2bの丸み半径はローラの丸み半径よりも大きく設定される。また逃げ溝1b, 2bを形成することで、V溝の尖った先端を切削加工する必要もなくなるので、切削の加工性も勿論向上する。

【0026】

図5はナット部材2に取り付けられるリターンパイプ4を示す。ナット部材2には循環すべきローラ列に対応して複数のリターンパイプ4が取り付けられる。リターンパイプ4は、負荷ローラ転走路3の一端と他端とを繋ぎ、負荷ローラ転走路3の一端まで転がったローラ6を数巻き手前の負荷ローラ転走路3の他端に戻す。リターンパイプ4の内部には軸線方向に沿って断面正方形のローラ戻し路5が形成される。このリターンパイプ4は、直線状に延びる中央部14と、中央部の両側に約90°折り曲げられた1対の端部15とを有し、その全体形状が門形に形成される。端部15は曲率一定の円弧部15aと円弧部15aから伸びる直線状の先端部15bとからなる。図5(a)に示されるように先端部15bはねじ軸1の側方から見た状態において、リード角方向に、且つ互いに逆方向に傾けられる。また図5(c)に示されるように、ねじ軸1の軸線方向から見た状態において、先端部15bは負荷ローラ転走路の接線方向を向いている。リターンパイプ4をナット部材2に据え付け、リターンパイプ4の中央部14を水平方向に配置した状態において、リターンパイプ4の端部の先端28はねじ軸1の軸線を含む水平面17まで伸びる。

【0027】

クロスローリングのような環状のローラ転走路に比べて、螺旋状の負荷ローラ転走路3ではローラ6の軸線がリード角分傾いている。円滑にローラを循環させるためには、ロ

ローラ6が負荷ローラ転走路3からリターンパイプ4内に導かれる際、またリターンパイプ4内から負荷ローラ転走路3に戻される際のローラ6の姿勢が極めて大事である。ローラ6の姿勢をリード角分傾けてリターンパイプ4から負荷ローラ転走路3へ戻すことで、リターンパイプ4から負荷ローラ転走路3へ入るときにローラ6の姿勢が変化することがなく（ローラ6の軸線が傾く所謂スキューが生じることがなく）、負荷ローラ転走路3にローラ6をすんなり戻すことができる。また負荷ローラ転走路3からリターンパイプ4内にローラ6をすんなり導くこともできる。

【0028】

リターンパイプ4とねじ軸1のねじ山との干渉を避けるために、先端部15bにはローラ6の軌道の中心線に沿ったアーチ形状の切れ目18が形成される。ねじ軸1の軸線方向からみた切れ目18の形状は円弧形状に形成される。また切れ目18の内側にはねじ軸1の軸線方向から見た状態において、ねじ山の内部に入り込むローラ案内19が形成される。ローラ案内19の位置における、ローラ戻し路5の断面形状は四角形、この実施形態では正方形に形成される。ローラ案内19を設けることによってリターンパイプ4の軸線に直交する面でのローラ戻し路5の断面形状が正方形に形成される区間が長くなる。このため、断面正方形のローラ戻し路5が形成されていない隙間hを小さくすることができる。負荷ローラ転走路3とローラ戻し路5との断面形状の連続性をもたせることができる。

【0029】

図6はローラ6間に介在されるスペーサ31を示す。スペーサ31の両端には、隣り合うローラ6の外周面に形状を合わせ、ローラ6の外周面に摺動自在に接触する曲面状凹部31a、31aが形成される。曲面状凹部31a、31aはローラをクロス配列できるように形成され、その曲率半径はローラ6の半径よりも若干大きく設定される。

【0030】

図7は本発明の第2の実施形態におけるローラねじを示す。ねじ軸1、ナット部材2、ローラ6の基本的な構成は上記第1の実施形態と同様なので同一の符号を附してその説明を省略する。この実施形態では、ナット部材2の負荷ボール転走溝2aの中央部分における中央溝22の1ピッチP2が、ねじ軸のピッチP1よりも若干大きく設定される。また中央溝22の両側の端部溝23、24のピッチP3はねじ軸のピッチP1と等しく設定される。

【0031】

ナット部材2の負荷ローラ転走溝2aを上述のように形成することで、端部溝23側におけるローラ6には図中(1)で示される予圧荷重（圧縮荷重）が付与され、端部溝24側におけるローラ6には図中(2)で示される予圧荷重（圧縮荷重）が付与される。ローラ6に予圧荷重を付与することで、剛性の高いローラねじが得られる。

【0032】

ローラ6は隣接するローラの軸線が直交するようにクロス配列される。また図示しないが、ねじ軸1のローラ転走溝1aとナット部材2の負荷ローラ転走溝2aとの間を転がるローラ6はリターンパイプによって循環される。

【0033】

図8及び図9は、本発明の第3の実施形態におけるローラねじを示す。図8はナット部材の平面図を示し、図9は予圧荷重が付与されたローラねじの拡大断面図を示す。この実施形態では、ナット部材2は2つの分離ナット12、12に軸線方向に分離されていて、2つの分離ナット12、12間にはシム13が介在されている。ねじ軸1、分離ナット12（上記第1の実施形態のナット部材2に相当）、ローラ6、リターンパイプ4の構成は上記第1の実施形態におけるローラねじと略同様なので同一の符号を附してその説明を省略する。

【0034】

分離ナット12、12それぞれの負荷ローラ転走溝2aのピッチは、ねじ軸1のローラ転走溝1aのピッチに等しい。分離ナット12、12間にシム13を介在させることによ

って、シム 13 の両側の負荷ローラ転走溝 2a, 2a 間の距離 P2 は、 $P2 = n \times P1 + \alpha 1$ ($\alpha 1$: シムの厚み, P1: 負荷ローラ転走溝 1a のピッチ, n: 任意の整数) となる。ねじ軸 1 の負荷ローラ転走溝 1a のピッチ P1 は常に一定なので、シム 13 を介在させることによって、シム 13 の両側の負荷ローラ転走溝 2a, 2a 間の距離 P2 がシム 13 の厚さ分だけ広がることになる。これにより、一方の分離ナット 12 内のローラ 6 には図中(1)で示される予圧荷重(圧縮荷重)が付与され、他方の分離ナット 12 内のローラ 6 には図中(2)で示される予圧荷重(圧縮荷重)が付与される。ローラ 6 に予圧荷重を付与することで、剛性の高いローラねじが得られる。

【0035】

分離ナット 12, 12 それぞれにおいて、複数のローラ 6 はローラの進行方向からみてローラ 6 の軸線が同一方向を向くように所謂平行配列される。また互いに逆方向の予圧荷重(1), (2)を負荷できるように、一方の分離ナット 12 内のローラ 6 は、他方の分離ナット 12 内のローラ 6 に対して、ローラ 6 の進行方向からみて軸線が直交するように配列される。またそれぞれの分離ナット 12 において、ねじ軸 1 のローラ転走溝 1a とナット部材 2 の負荷ローラ転走溝 2a との間を転がるローラ 6 はリターンパイプによって循環される。なおこの他にも分離ナット 12 それぞれにおいて、ローラ 6 をクロス配列させ、クロス配列させたローラをリターンパイプで循環させてもよい。

【0036】

なお本発明の実施形態は、本発明の要旨を変更しない範囲で種々変更可能である。例えば、本実施形態ではローラをリターンパイプによって循環させているが、リターンパイプを備えない、ローラを循環させないタイプのローラねじにも、本発明は適用することができ。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】 本発明の一実施形態におけるローラねじを示す断面図。

【図 2】 ねじ軸を示す側面図。

【図 3】 ローラ転走溝及び負荷ローラ転走溝の詳細断面図。

【図 4】 荷重と予圧による変位の関係を示すグラフ。

【図 5】 リターンパイプを示す図。

【図 6】 ローラ間に介在されるスペーサを示す図。

【図 7】 本発明の第 2 の実施形態におけるローラねじを示す断面図。

【図 8】 本発明の第 3 の実施形態におけるナット部材の平面図。

【図 9】 本発明の第 3 の実施形態におけるローラねじの拡大断面図。

【符号の説明】

【0038】

1…ねじ軸

1a…ローラ転走溝

2…ナット部材

2a…負荷ローラ転走溝

6…ローラ

22…中央溝

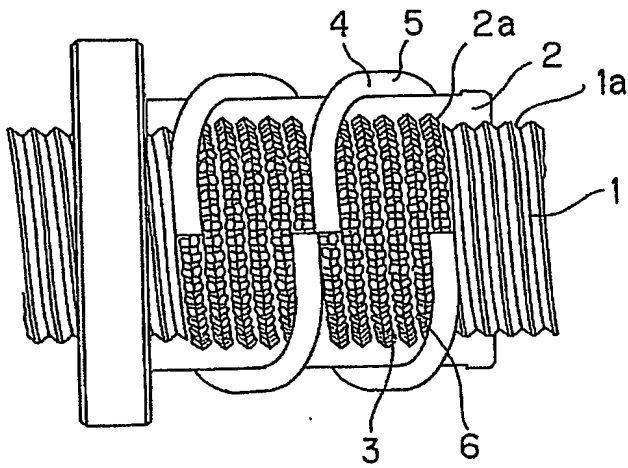
23, 24…端部溝

12, 12…分離ナット (第 1 のナット部材, 第 2 のナット部材)

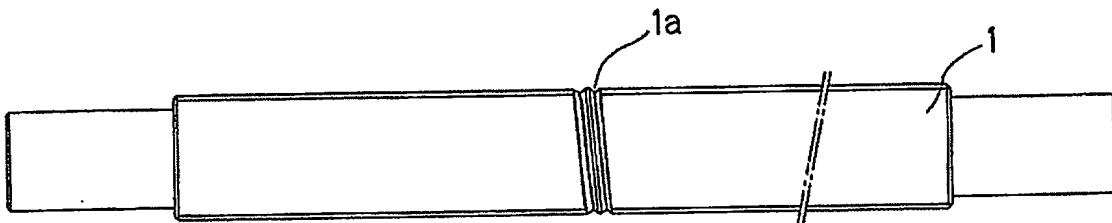
13…シム

【書類名】 図面

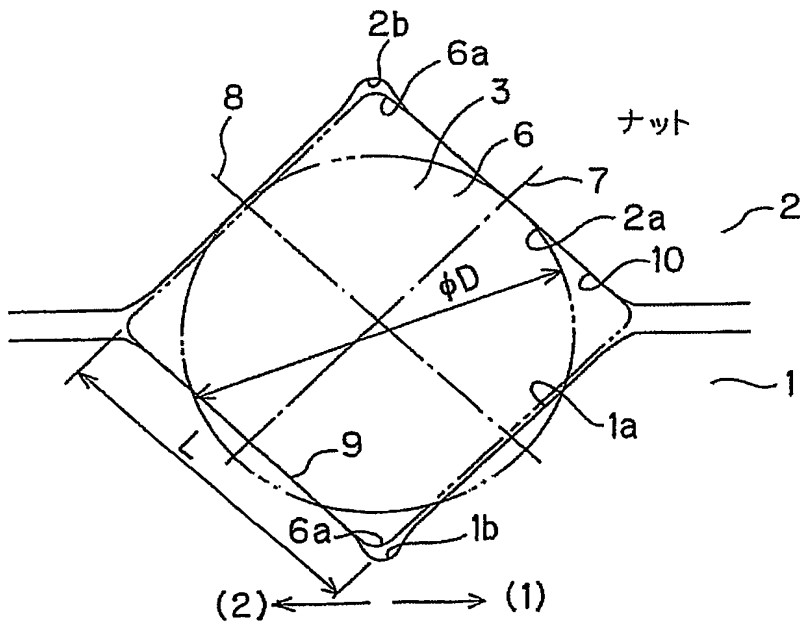
【図 1】



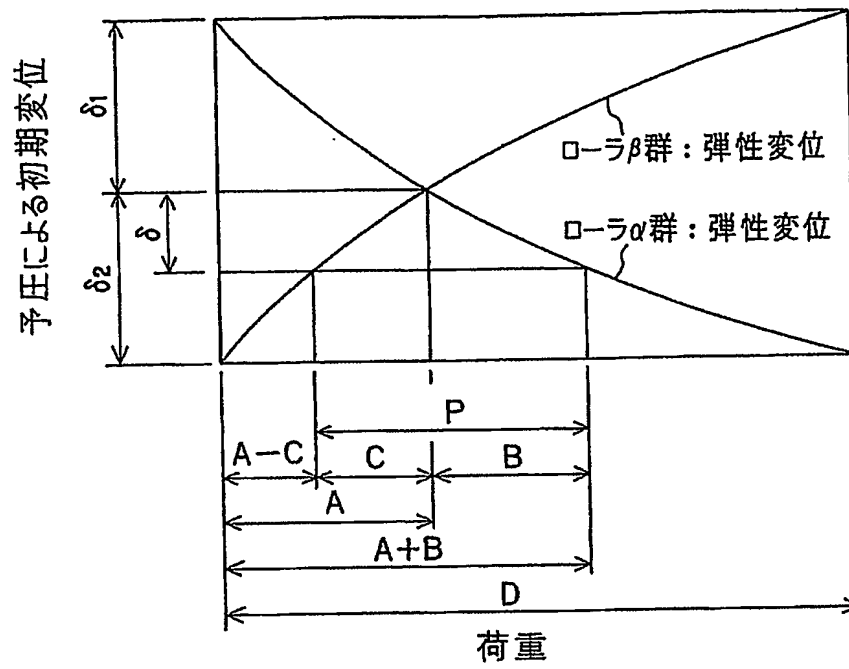
【図 2】



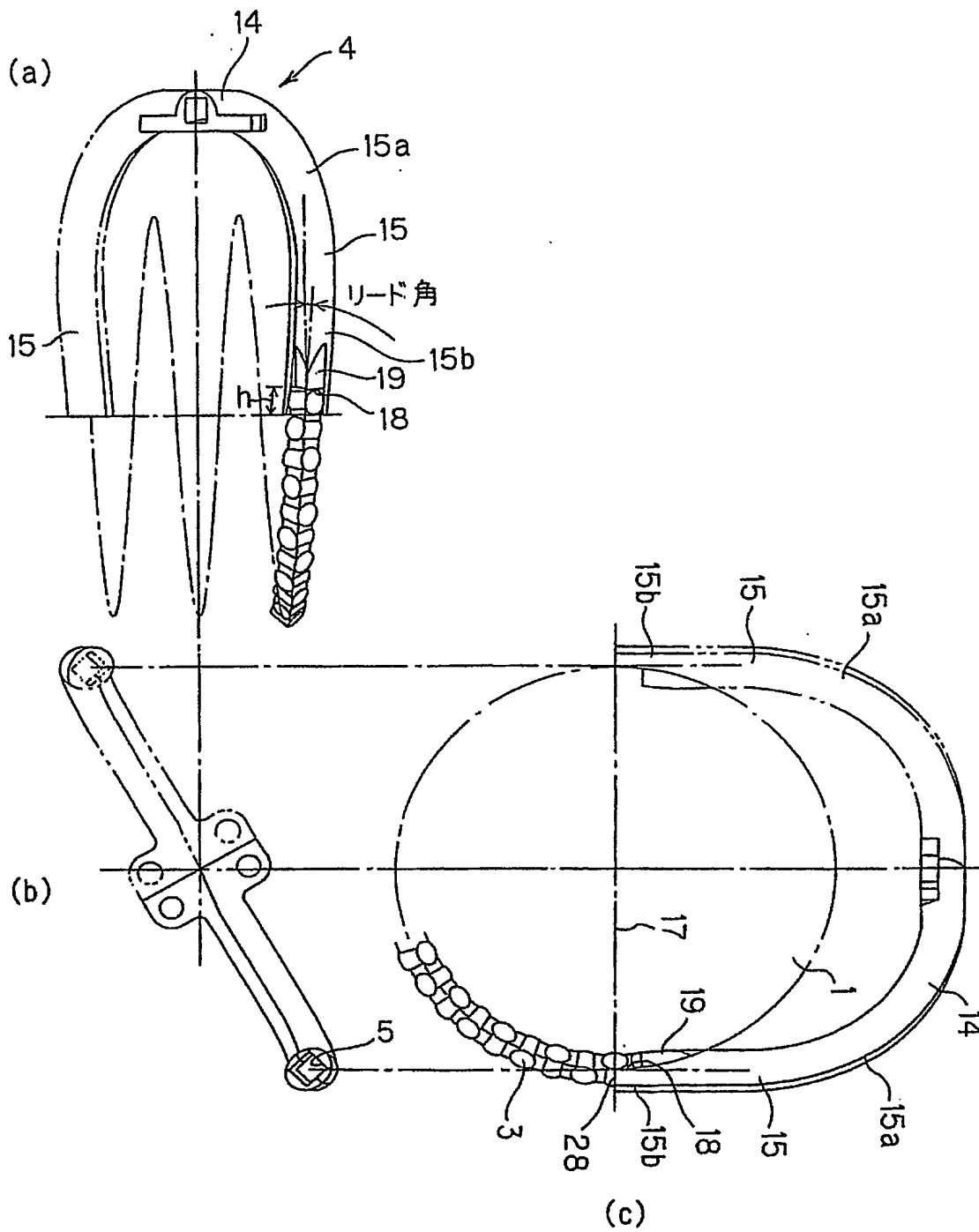
【図 3】



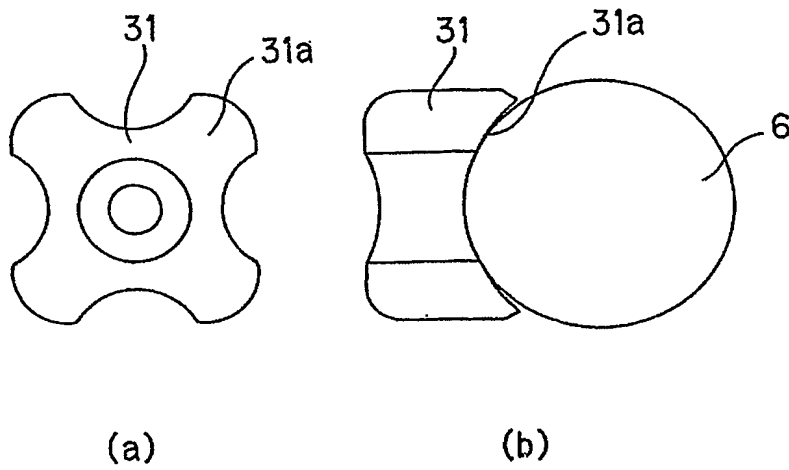
【図 4】



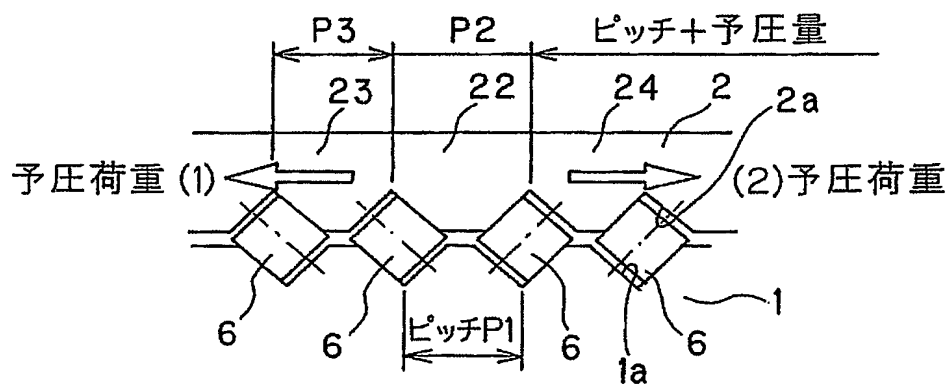
【図5】



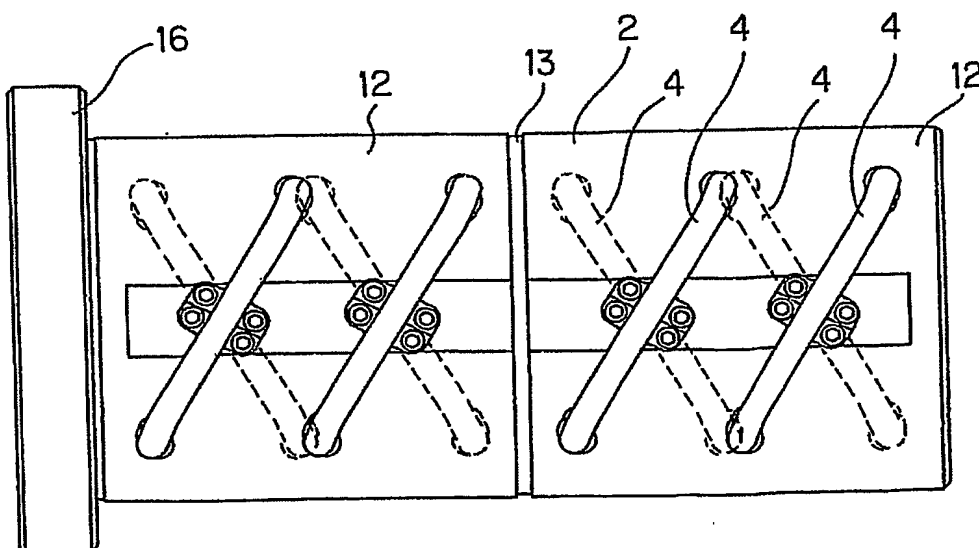
【図 6】



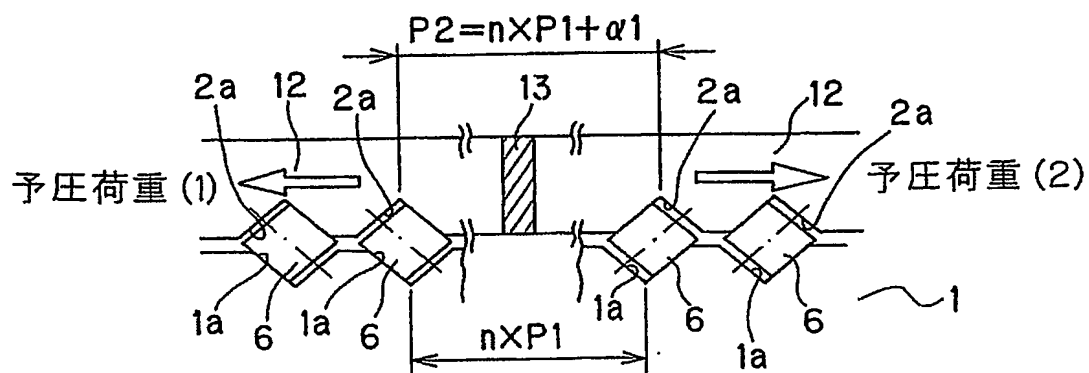
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ローラねじの剛性を向上すべく、ローラねじの構造に応じて最適に予圧を付与することができるローラねじを提供する。

【解決手段】 ローラねじは、外周面に螺旋状のローラ転走溝 1 a が形成されたねじ軸 1 と、内周面にローラ転走溝 1 a に対向する螺旋状の負荷ローラ転走溝 2 a が形成されたナット部材 2 と、ローラ転走溝 1 a と負荷ローラ転走溝 2 a との間に収容される複数のローラ 6 とを備える。複数のローラ 6 はクロス配列され、またその直径 D には、規定寸法よりも大きいオーバーサイズのものが用いられる。

【選択図】 図 3

出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 2 9 5 6

特願 2 0 0 3 - 3 6 0 0 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 2 9 8 0 5]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号

氏 名

T H K 株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.